

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-60753

(P2001-60753A)

(43) 公開日 平成13年3月6日 (2001.3.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デフォルト (参考)
H 0 5 K 3/10		H 0 5 K 3/10	D 2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/015		B 4 1 J 3/04	1 0 3 S 5 E 3 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-234833

(22) 出願日 平成11年8月23日 (1999.8.23)

(71) 出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 高上 裕二

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

(72) 発明者 兵頭 建二

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

Fターム (参考) 2C057 AF01 AF93 AH15 AJ05

5E343 AA15 AA16 AA17 AA18 BB24

BB25 BB28 BB40 BB43 BB55

CC33 CC61 DD76 ER14 ER32

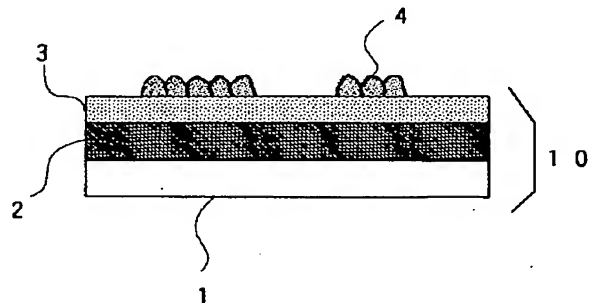
GG11

(54) 【発明の名称】 プリント基板直描作製方法

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、電子回路の製造技術において、極めて簡便に、かつ明室下で可能なコンピュータからのデータの直接描画方法に対応することができ且つ生産効率のさらに向上した直描作製方法を提供することである。

【解決手段】基材上に少なくとも導電性層、アルカリ可溶性樹脂層を設けてなるプリント基板を、コンピュータからのデータに従って熱溶融性インクを用いたインクジェット方式によりレジスト画像を形成し、アルカリ可溶性樹脂層、該導電性層を順にエッチングするプリント基板の作製方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材上に少なくとも導電性層を設けてなるプリント基板を、コンピュータからのデータに従ってレジスト画像を常温で固体の熱溶融インクを用いたインクジェット方式により形成し、該導電性層をエッチングすることで配線パターンを形成するプリント基板の直描作製方法において、該導電性層上に疎水性のアルカリ可溶性樹脂層を設けることを特徴とするプリント基板直描作製方法。

【請求項2】 少なくとも該アルカリ可溶性樹脂層をエッチングする前に、インクジェット印字された画像部を加熱処理することを特徴とする請求項1記載のプリント基板直描作製方法。

【請求項3】 該導電性層を酸性水溶液でエッチングした後のプリント基板を、少なくとも該熱溶融インク及びアルカリ可溶性樹脂層を溶解可能な処理液により処理することを特徴とする請求項1または2に記載のプリント基板直描作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント基板等の電子回路をコンピュータからのデータにより直接描画することによりレジスト層を設けて製造することができるプリント基板直描作製方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プリント基板等の電気製品内部に使用されている電子回路は、絶縁性基板上に銅等の導電性材料で配線が形成されている。このような電子回路の製造方法は、予め絶縁性基板上に導電性層を張り合わせた積層板の導電性層上に、耐食性のエッチングレジスト層を設け、露出している導電性層をエッチング除去するサブトラクティブ法か、絶縁性基板上に耐食性のめっきレジスト層を設けた後、露出している絶縁性基板上に金属めっき処理等で導電性層を形成するアディティブ法の二つに大別される。

【0003】エッチングレジスト層およびめっきレジスト層（以降画像層という）の製造方法は、まず金属板、積層板、絶縁性基板、紙等の基材上にフォトポリマーを塗布する。次いで、光を照射してフォトポリマーに化学変化を生じさせて、現像液に対する溶解性を変化させる。フォトポリマーは、化学変化の種類によって二つに分類される。光が照射された部分が重合・硬化して、現像液に対して不溶性になるネガ型と、逆に光が照射された部分のフォトポリマー内の官能基が変化して、現像液に対する溶解性を有するようになるポジ型である。何れの場合にも、現像液による処理後に基材上に残存する、現像液に不溶のフォトポリマーが、画像層となる。

【0004】フォトポリマーを用いて画像層を形成する場合に、露光方法が解像性を決定する重要な因子の一つとなっている。従来、露光方法としては、マスクを介し

て、紫外光または白色光を使用した密着露光方法を行うのが主流であった。しかし、電子回路の高密度化、ファイン化、製造時間の短縮化が望まれるにつれて、コンピュータから露光装置にデータを直接送信し、レーザを用いてフォトポリマーを直接露光する方法への移行が図られている。

【0005】このレーザ直接描画方法へ対応するためには、フォトポリマーの光学感度を高くしなければならない。フォトポリマーでは、光化学反応を伴うために、光学感度は低く、数〜数百 $\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。そのため、レーザ出力装置が高出力でなければならず、装置が大きくなったり、コストが高くなるなどの問題があった。

【0006】また、フォトポリマーの光化学反応は、室内光や太陽光下でも進行する。また、高温下でも反応性に変化が生じる。さらに、酸素が存在すると、反応の阻害剤となる。したがって、フォトポリマーは露光工程を行う前までの保存、基材への塗布工程等を、暗中でもしくはセーフティライト下や、低酸素濃度下で行わなければならないという欠点があった。

【0007】その他直描による方法として、インクジェット方式による導電性層のレジストを付与し、パターン作製を行う方法が提案されている。例えば特願平11-148983号に記載の方法が挙げられる。しかし、導電性層に直接印字するために、それとの接着性が良くないとレジストとしての機能が果たせず、配線パターン上の欠陥となってしまうことがあった。特に異物が付着している場合にはその影響は顕著であった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、電子回路の製造技術において、極めて簡便に、かつ明室下で可能なコンピュータからのデータの直接描画方法に対応することができる熱溶融インクを用いたインクジェット直描作製方法において、レジスト性がさらに改良され、歩留まりが良好なプリント基板直描作製方法を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、以下の発明を見出した。

【0010】第1の発明は、基材上に少なくとも導電性層を設けてなるプリント基板を、コンピュータからのデータに従ってレジスト画像を常温で固体の熱溶融インクを用いたインクジェット方式により形成し、該導電性層をエッチングすることで配線パターンを形成するプリント基板の直描作製方法において、該導電性層上に疎水性のアルカリ可溶性樹脂層を設けることを特徴としている。

【0011】これは導電性層上に樹脂層を設けることで、搬送中及び保存中の異物の付着を防止することがで

10

20

30

40

50

き、またアルカリ可溶性樹脂層が疎水性であるため同様に疎水性である熱溶解インクとの接着性が向上する。さらにアルカリ可溶性であるため後工程での剥離が容易に可能となる。

【0012】第2の発明は、少なくとも該アルカリ可溶性樹脂層をエッチングする前に、インクジェット印字された画像部を加熱処理することを特徴としている。

【0013】これは、インクジェット印字され固化した熱溶解インクに再度熱を与えることで印字ドット間での相溶を促し、またアルカリ可溶性樹脂層との接着もより増すことで、さらに緻密なレジスト画像となる。

【0014】第3の発明は、該導電性層を酸性水溶液でエッチングした後のプリント基板を、該熱溶解インク及びアルカリ可溶性樹脂層を溶解可能な処理液により処理することを特徴としている。

【0015】これは、インクジェット方式により配線パターンを印字され、アルカリ可溶性樹脂層をパターン状に除去し、さらに導電性層を酸性処理液にて除去し配線パターンを形成した後に導電性層を露出する場合に、アルカリ可溶性樹脂層と熱溶解インク層が共に溶解する処理液を用いて処理することで容易に露出が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を使って、本発明の実施の形態を説明する。

【0017】図1～3は本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。まず基材1上に導電性層2、及びアルカリ可溶性樹脂層3を有するプリント基板材料10について、画像部に相当する部分に常温で固体の疎水性のインク4を熱溶解させた状態でインクジェット方式により印字する。このプリント基板材料10を温風等により加熱しアルカリ可溶性樹脂層3とインク4の接着性を向上させる。次いで例えば苛性ソーダ水溶液、炭酸ソーダ水溶液等アルカリ性処理液によって非印字部のアルカリ可溶性樹脂層3を除去する。さらに酸性処理液により導電性層2を溶解除去する(図2)。インク4により印字されて保護され溶解除去されていない画像部は、インク4とアルカリ可溶性樹脂層3の両方を溶解する溶剤により同時に溶解除去することが可能であり、導電性層2が配線パターン状に露出する(図3)。

【0018】本発明に係わる疎水性のアルカリ可溶性樹脂層は、疎水性であり、且つ主鎖あるいは側鎖に酸性基等の極性基を有する樹脂であり、pH8以上のアルカリ性水溶液に溶解するものであればよい。このような素材の例としては、スチレン、メタクリル酸エステル、アクリル酸エステル、酢酸ビニル、安息香酸ビニル等と、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸等のカルボン酸基含有モノマーあるいは酸無水物基含有モノマーとの共重合体や、メタクリル酸アミド、ビニルピロリドン、フェノール性水酸基、スルホン酸基、スルホンアミド基、ス

ルホンイミド基を有するモノマーを含有する共重合体、フェノール樹脂、部分ケン化酢酸ビニル樹脂、キシレン樹脂、ビニルアセタール樹脂などが挙げられる。

【0019】前記アルカリ可溶性樹脂層の形成方法としては、任意の溶媒で希釈された樹脂塗液をロール塗布、カーテン塗布、ホエラー塗布、バー塗布、スプレー塗布、電着塗布などでプリント基板上に片面もしくは両面に塗設し、乾燥させ溶剤を除去することで形成出来る。上記樹脂層の厚みは、熱溶解インク印字後の非画像部での除去性を勘案して6 $\mu$ m以下が好ましく、さらに好ましくは3 $\mu$ m以下である。

【0020】次に本発明に係わる熱溶解インクを用いたインクジェット方式について説明する。一般にインクジェット方式はインクの液滴方式により荷電制御方式、電気変換方式に分類され、またインクの種類により熱溶解インク方式と液体インク方式とに分類される。本発明に係わる熱溶解インク方式は熱エネルギーにより印字する直前に常温で固体のインクを溶解して使用する方式であり、用いるインクの成分は主に炭化水素系ワックス(例えば、カルナバワックス)やアミド系ワックスが用いられる。さらに必要に応じ添加剤等が用いられる。その他、日本写真学会・日本写真学会合同出版委員会編「ファインイメージングとハードコピー」160頁～161頁、コロナ社(1999年)に記載の材料及び他の添加剤を用いることで行なわれる。

【0021】熱溶解インクを用いたインクジェット方式による印字は、インク吐出口が複数設けられた走査ヘッドあるいはラインヘッドをヘッドの走査方向あるいはライン方向と交差する方向にヘッドを動かすか、あるいは印字するプリント基板を搬送することで行うことができる。またプリント基板の側面を保持して、両面側に印字ヘッドを配置して両面同時に印字することは、作業効率が良く好ましい。

【0022】プリント基板上の非印字部の露出した導電性層を除去するエッチング工程における方法及びその処理に用いるエッチング液等は、「プリント回路技術便覧-第二版-」(社)プリント回路学会編、1993年発行、日刊工業新聞社発刊)記載の方法、エッチング液等を使用する事ができる。例えば導電性層が銅であれば、アンモニアエッチング液、塩化第二鉄液、塩化第二銅液、及び過酸化水素-硫酸液等のアルカリもしくは酸性の水溶液を使用する事ができる。

【0023】本発明における、熱溶解インク及びアルカリ可溶性樹脂層を溶解可能な処理液には、例えばジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム等のハロゲン化炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、メタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール類、エチレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類、テトラヒドロフラン、1,3-ジオキソラン、1,4-ジオキサン

等の環状エーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類、トルエン、キシレン、ベンジルアルコール等の芳香族化合物類などの有機溶剤を用いることができる。

【0024】また、上記エッチング工程後に残存するインクジェットによるインキ画像は、固形インクの融点以上の温度の温水であれば除去可能であるため、水を主体としてアルカリ性化合物及びまたは有機溶剤を含む処理液を加温して用いることも出来る。さらに消泡剤や界面活性剤等の添加剤を加えておくことも出来る。

【0025】アルカリ性化合物としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、珪酸ナトリウム、珪酸カリウム、珪酸リチウム、リン酸ナトリウム、アンモニア、エタノールアミン類等、無機及び有機のアルカリ源を挙げることができる。

【0026】水を主体とした処理液に好ましく添加される有機溶剤としては、メタノール、エタノール、プロパノール、ベンジルアルコール、等の低級アルコールや芳香族アルコール類や、エチレングリコール、ポリエチレングリコール等の多価アルコール類、エーテルアルコール類、エーテルエステル類、エーテル類、ケトン類、エステル類等を挙げることができる。

【0027】本発明のプリント基板の直描製造方法においてはインク間およびアルカリ可溶性樹脂層との接着を向上させるために加熱することができる。係る加熱手段としては、温風加熱、ハロゲンランプ、パネルヒータ等の赤外線輻射加熱等が挙げられる。過加熱によりインク流動性が大きく増加し印字位置から大幅に逸脱することやアルカリ可溶性樹脂が熱変性して溶解性が変化することがないように最適な温度範囲および時間をコントロールすることが好ましい。さらに好ましくは、過加熱することなく最適に加熱できる、微小なピンを加熱し接触式で行うもの、あるいは集光式、レーザー式等の非接触式などで有効加熱面積が用いるインクジェット装置による印字のドット径よりも小さくなるように、固形インクの融点あるいは軟化点を参考として設定することが出来るものも用いることが出来る。

【0028】次に、本発明に係わるプリント基板を説明する。本発明に係わるプリント基板は、プリント配線板として最終的に絶縁性基板の片側もしくは両面に導電性層の配線パターンを形成し得るものである。本発明に係わる絶縁性基板としては、ガラス基材エポキシ樹脂板、紙基材フェノール樹脂板、紙基材エポキシ樹脂板、ガラス基材ポリイミド樹脂板、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム、ポリアミドフィルム、及びポリフッ化ビニルフィルム等が挙げられる。また、絶縁性基板の厚さは80 $\mu$ m～3.2mm程度であり、プリント配線板としての最終使用形態により、その材質と厚さが選定される。薄い基板については、複数枚張り合わせて用いても良い。

【0029】また、この片面もしくは両面に設ける導電

性層は、金属あるいは導電性高分子（プラスチック）等の有機物等のある程度以上の導電性があるものであればよい。金属としては、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニクロム、及びタングステン等が挙げられる。金属導電層の厚さは5～35 $\mu$ mが一般的であるが、高い解像度をもたらすためには、金属導電層の厚みは薄い方が好ましい。これら絶縁性基板及びその上に金属導電層を設けた積層板としては、「プリント回路技術便覧－第二版－」（社）プリント回路学会編、1993年発行、日刊工業新聞社発刊）記載のものを使用する事ができる。

【0030】

【実施例】以下本発明を実施例により詳説するが、本発明はその趣旨を逸脱しない限り、下記実施例に限定されるものではない。

【0031】実施例及び比較例

両面銅張り積層板（三菱ガス化学製、CCL-E170）の両面に、ロールコートによりメタクリル酸/メタクリル酸n-ブチル/アクリル酸n-ブチル共重合体（重量比：3/3/4、重量平均分子量3.5万）の1, 3-ジオキソラン溶液を塗布、乾燥した（基板（A））。次に熱溶融インクを印字出来るインクジェットプリンター（日立工機（株）製SJ02A）でコンピュータからの信号に従い配線パターン画像を出力した。

【0032】このプリント基板を90℃に設定したオーブンにて5分間処理した。

【0033】次にこの画像を形成した銅張り積層板を、5%炭酸ナトリウム水溶液により処理して熱溶融インクによる画像部以外のアルカリ可溶性樹脂層を除去した。続いて、エッチング液として市販の塩化第二鉄溶液（40℃、スプレー圧：3.0kg/cm<sup>2</sup>）で処理し、熱溶融インクで被覆されていない部分の銅箔を除去し、続いてN、N-ジメチルホルムアミドを用いて固形インク及びアルカリ可溶性層を除去したところ配線パターンに従って導電性層である銅が残存した積層板が得られた。銅配線パターンを詳細に観察したが、部分的に銅が溶解したピンホール状の欠陥は見られず、またヒートサイクル試験により調査したが1000回目まで断線は無かった。

【0034】〔ヒートサイクル試験〕260℃のシリコンオイル中に5秒浸漬後、室温に戻す。これを100セット実施後毎に配線パターンの導通をチェックした。

【0035】〔保存性試験〕プリント基板（A）とアルカリ可溶性樹脂層を設け無かった基板（B）を、常温で60日間保存した後に上記同様に画像形成、エッチング、インク及びアルカリ可溶性層剥離を行ったところ、（B）の基板は配線パターン上でのピンホールが多数発見されたが（A）では一切見られなかった。

【0036】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明のプリント

基板直描作製方法によれば、配線パターンの作製がすべて明室で可能で従来の方法に比べ工程が簡素化されまた装置コストも低減できる。またパターン形成での歩留まりが向上し、導電性層のエッチングレジストの剥離も容易に可能であり、プリント基板の作製におけるトータルコストの削減に寄与するといった秀逸な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。

【図2】本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。

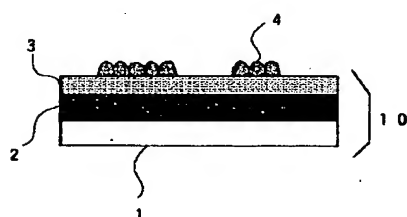
\* 概略図である。

【図3】本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。

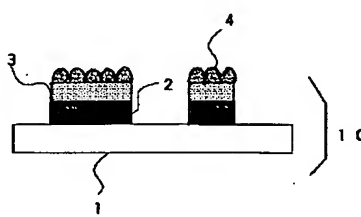
【符号の説明】

- 1 基材
- 2 導電性層
- 3 アルカリ可溶性樹脂層
- 4 インク
- 10 プリント基板材料

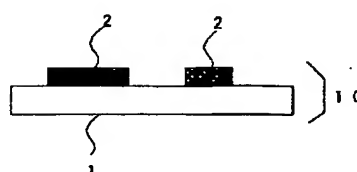
【図1】



【図2】



【図3】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

English abstract  
of Document 3)

(11)Publication number : 2001-060753

(43)Date of publication of application : 06.03.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/10  
B41J 2/015

(21)Application number : 11-234833

(71)Applicant : MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

(22)Date of filing : 23.08.1999

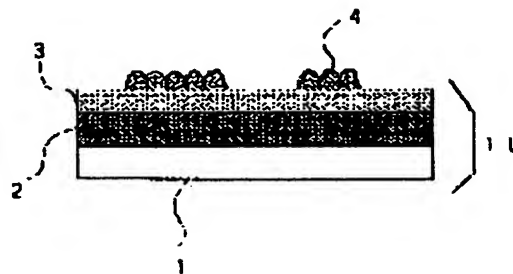
(72)Inventor : TAKAGAMI YUJI  
HYODO KENJI

## (54) DIRECT WRITING METHOD OF PRINTED BOARD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve resist properties furthermore while increasing the yield by providing a hydrophobic alkaline soluble resin layer on a conductive layer.

**SOLUTION:** In a printed board material 10 having a conductive layer 2 and an alkaline soluble resin layer 3 formed on a substrate, a part corresponding to an imaging part is printed with hydrophobic ink 4 exhibiting solid state under normal temperature in thermally fused state. The printed board material 10 is heated with hot air in order to enhance adhesion between the alkaline soluble resin layer 3 and the ink 4. Subsequently, the alkaline soluble resin layer 3 is removed from nonprinting parts by an alkaline treating liquid, e.g. aqueous solution of caustic soda. Furthermore, the conductive layer 2 is removed by an acid treating liquid. The image parts printed with the ink 4 and protected not to dissolve can be dissolved simultaneously by a solvent dissolving both the ink 4 and the alkaline soluble resin layer 3 and removed thus exposing the conductive layer 2 in wiring pattern.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY